

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Konsep Efisiensi Perakitan

2.1.1 Efisiensi

Efisiensi pada dasarnya menggambarkan perbandingan antara output yang dihasilkan dengan input yang digunakan. Menurut (Soekartawi, 2002), efisiensi diartikan sebagai pemanfaatan masukan sekecil mungkin guna mendapatkan hasil sebesar-besarnya. Berdasarkan hal tersebut, sebuah tahapan penyusunan dinilai berhasil jika tidak ada cara lain yang bisa menciptakan keluaran serupa dengan pengeluaran biaya yang lebih hemat. Ada tiga jenis kemandirian, yakni kemandirian teknis, kemandirian penyaluran, dan kemandirian ekonomi. Kemandirian teknis berhubungan dengan kapabilitas mengubah bahan baku menjadi produk akhir secara maksimal, sedangkan kemandirian penyaluran melihat seberapa jauh pembuat barang memakai bahan produksi sesuai perbandingan nilai yang ada. Sementara itu, kemandirian ekonomi merupakan gabungan dari kedua hal tersebut. Secara sederhana, kemandirian penyusunan menjadi tolok ukur utama dalam menilai seberapa baik sebuah lembaga dapat mengatur sumber daya yang dimilikinya secara wajar dan tepat.

Sementara itu, (Sedarmayanti, 2009) mengungkapkan apabila efisiensi merupakan perimbangan paling unggul antara masukan yang mencakup tenaga kerja, masa, serta ongkos dengan keluaran berwujud produk pekerjaan yang diperoleh. Kemandirian terwujud saat sebuah aktivitas sanggup menyodorkan capaian paling baik dengan pengorbanan yang sekecil mungkin. Pengertian ini mengutamakan sisi pengelolaan, yakni bagaimana sebuah lembaga mengendalikan pemakaian sarana agar setiap satuan masukan memberi andil yang berarti terhadap hasil akhir.

Selain itu, (Gie, 2007) menggarisbawahi bahwa kemandirian berkaitan dengan perolehan capaian tertinggi lewat upaya seminim mungkin, utamanya dalam lingkup pemanfaatan masa kerja. Maknanya, kemandirian bukan sekadar diamati dari sisi teknis atau keuangan, melainkan juga berkaitan dengan kemandirian dalam pemakaian waktu sebagai sarana yang jumlahnya sangat terbatas. Berdasarkan hal itu, kemandirian bisa dipandang sebagai patokan mutu

tahapan kerja, di mana setiap menit yang dipakai wajib sanggup memberikan dampak nyata bagi lembaga.

2.1.2 Efisiensi Waktu Kerja

Efisiensi waktu kerja merupakan salah satu dimensi penting dalam produktivitas tenaga kerja dan organisasi. (Sedarmayanti, 2009) memaparkan bahwa kemandirian kinerja merupakan perimbangan paling unggul antara masukan berupa tenaga, masa, serta ongkos dengan keluaran berwujud capaian yang diperoleh. Secara sederhana, masa dinilai berdaya guna jika pemanfaatannya sanggup melahirkan hasil tertinggi lewat pengorbanan yang sekecil mungkin. Selaras dengan itu, (Gie, 2007) menggarisbawahi bahwa kemandirian masa terlihat dari tata cara bekerja yang memungkinkan perolehan capaian paling tinggi lewat pemakaian waktu sesedikit mungkin. Menurut pendapatnya, masa yang terbuang karena tindakan yang tidak memberi nilai tambah seperti menanti, memburu berkas, atau menjalankan langkah berulang wajib dikurangi agar para pegawai bisa memusatkan perhatian pada tindakan yang sungguh-sungguh melahirkan produk akhir.

Penelitian (Juni, 2018) menguatkan pandangan itu lewat penelitian di Dinas Penanaman Modal Kota Denpasar. Beliau mendapati bahwa pengalihan sistem penyimpanan catatan ke bentuk elektronik memperlancar perolehan keterangan serta mempersingkat tahapan penelusuran keterangan, sehingga para staf bisa menuntaskan tanggung jawab secara lebih kilat. Keadaan ini mengisyaratkan bahwa pemakaian sarana teknologi informasi memiliki dampak besar dalam menaikkan taraf kemandirian masa pelaksanaan tugas. Lebih jauh, (Bogatyreva et al., 2019) memaparkan bahwa penataan pemakaian masa pelaksanaan tugas merupakan unsur utama dalam menaikkan daya guna secara berkesinambungan. Kemandirian masa terwujud saat lembaga sanggup menekan pemborosan jam kerja serta kegiatan diam lewat tata cara penyusunan dan pengelolaan yang tertib. Studi lain yang dilakukan oleh (Foci et al., 2025) di bidang usaha pembuatan perabot mengindikasikan bahwa kira-kira 89 persen masa pelaksanaan tugas dipergunakan secara berdaya guna, sedangkan sisanya merupakan saat yang tidak menghasilkan apa-apa. Keadaan tersebut memberikan deskripsi bahwa masih ada peluang untuk

penyempurnaan, contohnya lewat penataan agenda kerja atau penekanan kegiatan kosong supaya kemandirian masa bertambah baik.

Dari perspektif manajerial, (Lušňáková et al., 2021) mengemukakan bahwa kemandirian masa pelaksanaan tugas pun berkaitan erat dengan pengendalian saat. Sikap seperti menentukan skala kepentingan, menyusun urusan pekerjaan, serta menjauhi kebiasaan bertindak yang kurang berdaya guna terbukti mampu menaikkan capaian pengelolaan. Berdasarkan hal itu, kemandirian masa bukan sekadar hal teknis, melainkan juga berkenaan dengan tabiat pribadi dalam mengatur jam kerjanya.

2.1.3 Faktor-Faktor yang Memengaruhi Efisiensi Perakitan

Keefektifan proses penyusunan di sektor usaha pengolahan barang, salah satunya perakitan alat penghembus udara, bukan hanya dipengaruhi oleh pemakaian sarana berwujud, melainkan juga ditentukan oleh unsur pengelolaan, penerapan metode canggih, serta ketentuan organisasi yang berlaku. Menurut (Ulma, 2017), Kehematan dapat diperoleh bilamana unsur penyusunan seperti materi dasar, daya kerja, dana, serta metode kerja diurus secara sebaik-baiknya hingga membuahkan hasil akhir setinggi-tingginya dengan pengeluaran serendah mungkin. Menurut sudut pandang penyusunan alat penghembus udara, kondisi ini bermakna lembaga usaha wajib mengendalikan pemakaian materi dasar seperti bagian penggerak, daun putar, dan kerangka dengan cermat supaya tidak timbul pemborosan. Unsur daya kerja menjadi bagian utama dalam hal kehematan tersebut. (Liker, 2004) menggarisbawahi bahwa mutu tenaga kerja memberi dampak pada hasil penyusunan. Di jalur perakitan alat penghembus udara, keahlian petugas dalam merakit bagian-bagian, menjalankan penyambungan, serta melaksanakan pengawasan standar sangat mempengaruhi durasi putaran proses perangkaian. Sumber daya manusia yang sudah terlatih sanggup meminimalkan kekeliruan kerja, mempercepat penyelesaian tugas, dan pada akhirnya menaikkan kehematan durasi pelaksanaan pekerjaan.

Di samping hal tersebut, unsur teknologi pun memiliki andil yang besar. Telah diketahui bahwa pemakaian sarana perangkaian yang pas sanggup menaikkan tingkat kehematan. Di bidang industri pembuatan alat penghembus

udara, penerapan alat mekanis pada tahap pelapisan warna atau pemasangan pengencang dapat memperlancar jalur penyusunan, menurunkan kekeliruan akibat kerja tangan, serta memangkas pengeluaran untuk kerja tambahan. Dana serta pengelolaan keuangan juga ikut berdampak pada tingkat keefektifan tersebut. (Junaidi et al., 2020) mengemukakan bahwa adanya dana memudahkan lembaga usaha membeli bahan penunjang yang bermutu serta menjalankan perawatan perlengkapan secara rutin. Kondisi ini berkaitan erat dengan penyusunan alat penghembus udara, di mana jumlah dana yang mencukupi memungkinkan penanaman aset pada perangkat canggih yang lebih gesit serta irit tenaga, sehingga durasi perangkaian berkurang dan pengeluaran pelaksanaan kegiatan menjadi lebih hemat. Unsur dari luar pelaksanaan kerja seperti tata cara pengurusan serta aturan kebijakan organisasi pun memiliki dampak tertentu. (Aumora et al., 2016) menggarisbawahi urgensi tatanan organisasi serta pengembangan sumber daya dalam menunjang kehematan kerja. Di sektor usaha pembuatan alat penghembus udara, hal tersebut bisa dilaksanakan lewat pemakaian patokan tata cara kerja yang tegas, agenda peningkatan kemampuan berkala bagi tenaga pelaksana, serta metode produksi ramping guna menekan pemborosan durasi maupun bahan baku.

Secara garis besar, unsur-unsur yang mempengaruhi kehematan proses penyusunan alat penghembus udara pada Perseroan Terbatas Lima Jaya Abadi mencakup:

1. Mutu bahan dasar serta bagian penyusun – pemakaian baku yang sesuai mengurangi kerusakan hasil produksi.
2. Daya kerja – keahlian serta kedisiplinan tenaga pelaksana berdampak pada kelancaran proses perangkaian.
3. Metode kerja serta perlengkapan – perangkat canggih mempercepat tahapan pengerjaan dan menekan tingkat kekeliruan.
4. Dana usaha – ketersediaan anggaran berpengaruh terhadap penanaman aset pada peralatan serta bahan bermutu tinggi.
5. Pengurusan dan tatanan organisasi – patokan tata cara kerja, pengembangan kemampuan, serta penerapan sistem produksi ramping menaikkan tingkat kehematan penggunaan waktu dan biaya pengeluaran.

Melalui pemaksimalan unsur-unsur tersebut, lembaga usaha sanggup menaikkan tingkat kehematan penyusunan alat penghembus udara, baik ditinjau dari segi durasi, pengeluaran, maupun mutu hasil produksi.

2.2 *Lean Manufacturing*

Menurut (Gupta & Jain, 2013), Sistem produksi ramping merupakan sebuah pandangan kerja penyusunan yang berniat menekan seminimal mungkin segala jenis pemborosan di dalam tahapan pengolahan barang seraya senantiasa memelihara mutu hasil produksi serta daya tanggap terhadap keinginan pemakai. Pemikiran dasar ini bukan hanya sekadar menyangkut penurunan pengeluaran, melainkan juga berkenaan dengan kenaikan kadar guna yang diperoleh pembeli melalui pemakaian sarana pendukung sehemat mungkin.

(Rahardjo et al., 2023) memperlebar gagasan tersebut ke dalam lingkup usaha industri tahap keempat, yakni dengan melibatkan bagian-bagian metode kerja seperti pengotomatisan, tata cara pintar, serta keberlanjutan proses. Para pakar tersebut mengemukakan bahwa panduan produksi ramping masa kini bukan hanya berkenaan dengan meniadakan pemborosan, melainkan juga memaksimalkan arus penyusunan serta menyatukan cara kerja yang bersahabat dengan alam sekitar supaya tata cara perangkaian menjadi lebih mampu menyesuaikan diri terhadap pergeseran keadaan serta persaingan di kancah internasional.

Sementara itu, (Bhamu & Sangwan, 2014) mengemukakan bahwa produksi ramping merupakan seperangkat tata cara yang tersusun atas beragam sarana serta metode kerja seperti pemetaan alur nilai, pasok tepat waktu, serta pembaharuan berkelanjutan yang wajib disatukan dengan adat istiadat kelompok yang mendukung serta susunan pengurusan yang berdaya guna. Di dalam kajian mereka, pandangan kerja tersebut dianggap sebagai satu kesatuan utuh, bukan hanya sekadar penerapan satu alat saja, sehingga keberhasilan pelaksanaannya sangat ditentukan oleh situasi lingkungan usaha, ketegasan pengelola, serta kesiapan lembaga dalam menghadapi pergeseran keadaan.

2.2.1 Tujuan Penerapan *Lean Manufacturing* dalam Industri Manufaktur

Penyusunan ramping memiliki maksud pokok guna meniadakan kegiatan yang tak memberikan keuntungan tambahan (kerugian) supaya tahapan perangkaian

menjadi lebih sederhana serta berdaya guna. Gagasan ini, yang bersumber pada Tata Cara Pembuatan Toyota, menggarisbawahi bahwa setiap tahap di dalam arus manfaat wajib dikaji ulang berdasar pada apakah langkah tersebut menaikkan mutu dari sisi pembeli; tindakan yang tak memberi keuntungan tambahan harus dibuang atau dikurangi semaksimal mungkin. Sasaran nyatanya ialah memangkas pemborosan berupa durasi, bahan baku, daya manusia, serta tempat kerja, seraya menjaga atau menaikkan taraf mutu hasil buatan.

Di samping meniadakan pemborosan, pembuatan ramping diarahkan guna mempersingkat durasi putaran serta tenggat penyelesaian agar lembaga usaha menjadi lebih tanggap terhadap permintaan. Lewat penerapan asas-asas seperti pemetaan alur manfaat, pergerakan satuan barang, serta tata cara penarikan kebutuhan, kelompok kerja sanggup memangkas masa jeda antartahapan, menurunkan persediaan cadangan yang tiada guna serta mempercepat jalur penyusunan materi dasar hingga menjadi barang jadi. Sasaran ini bukan sekadar menekan pengeluaran penyimpanan, melainkan juga menaikkan keluwesan proses produksi sehingga perseroan mampu menyelaraskan jumlah hasil dengan perubahan keadaan pasar.

Sasaran ketiga ialah menaikkan mutu serta kekuatan bersaing lewat pembaharuan berkesinambungan dan pemberian wewenang pada tenaga pelaksana. Tata cara ramping menjadikan penyempurnaan terus-menerus sebagai langkah utama, di mana setiap bagian kelompok didorong guna mengenali kendala, mengajukan jalan keluar, serta menyeragamkan perubahan yang sudah berhasil diterapkan. Melalui cara demikian, perseroan bukan hanya sekadar menekan pengeluaran, melainkan juga membentuk tata kehidupan lembaga yang berpusat pada penaikan tahapan kerja, penurunan ketidaksempurnaan hasil, serta peningkatan keamanan saat bertugas. Penerapan metode ramping masa kini pun kerap disertai penyatuan sarana teknologi usaha tahap keempat guna menunjang cita-cita kehematan, keawetan sistem, serta penetapan keputusan berlandaskan data nyata. Secara singkat, maksud pelaksanaan sistem pembuatan ramping di lingkungan industri pengolahan barang dapat dijabarkan seperti uraian berikut:

1. Penghapusan pemborosan demi kehematan pemakaian sarana

pendukung.

2. Pemendekan tenggat penyelesaian serta kelancaran jalur penyusunan barang.
3. Penaikan taraf mutu lewat penyempurnaan yang berkesinambungan serta keikutsertaan tenaga pelaksana.
4. Penguatan kekuatan bersaing dengan memadukan tata cara kerja ramping dan sarana teknologi kekinian demi keawetan kegiatan usaha.

2.2.2 Prinsip Utama *Lean Manufacturing*

Sistem Pembuatan Ramping bertumpu pada pemikiran bahwa setiap kegiatan di dalam tahapan penyusunan barang wajib dinilai berdasar andilnya terhadap manfaat yang diperoleh pemakai. Pedoman awalnya ialah “Manfaat”, yakni menentukan dengan tegas segala hal yang dipandang berharga dari sisi pembeli, supaya segenap tenaga kerja ditujukan guna mewujudkan hal tersebut dan bukan kegiatan lain yang tiada memberi tambahan guna. Para pakar mengemukakan bahwa tanpa penjelasan manfaat yang gamblang, langkah peniadaan pemborosan menjadi kurang terarah sebab tak ada patokan nyata mengenai apa yang wajib dijaga atau disingkirkan. (Ohno, 1988; Womack & Jones, 1996)

Pedoman kedua ialah “Pemetaan Alur Manfaat” serta “Pergerakan”. Pemetaan rangkaian kegunaan dimanfaatkan guna menggambarkan secara nyata segenap rentetan kegiatan mulai dari materi dasar hingga menjadi barang utuh, sehingga titik-titik pemborosan seperti masa jeda, pengangkutan berlebihan, maupun tahapan kerja yang terulang sanggup dikenali. Sesudah penggambaran tersebut, sasaran selanjutnya adalah membentuk pergerakan yang mulus guna menekan gangguan serta rintangan antartahapan, supaya bahan baku dan keterangan dapat berjalan tanpa penundaan yang tiada faedahnya. Para pengkaji bahan bacaan tentang metode ramping menegaskan bahwa penggambaran jalur kerja serta upaya membentuk pergerakan yang lancar merupakan langkah nyata awal menuju penyempurnaan sistem pengerjaan. (Bhamu & Sangwan, 2014; Gupta & Jain, 2013)

Pedoman ketiga ialah “Sistem Tarik (pengambilan/penyerahan pas waktu)” serta “Keunggulan (kesempurnaan/pembaruan berlanjut)”. Tata cara pengambilan atau penyerahan tepat masa menjamin tahapan penyusunan hanya mengerjakan apa

yang diperlukan oleh urutan kerja selanjutnya maupun oleh pembeli, agar penimbunan persediaan dapat ditekan serendah mungkin. Sejalan dengan hal tersebut, gagasan keunggulan menuntut penyempurnaan yang tak terputus (perbaikan berangsur): lembaga usaha wajib senantiasa menelusuri cara guna mengurangi ketidakteraturan, menurunkan jumlah ketidaksempurnaan, serta menyempurnakan jalur kerja hingga mendekati keadaan yang paling baik. Bahan kajian kekinian menggarisbawahi bahwa tata cara tarik serta pembaruan berlanjut harus ditopang oleh patokan pelaksanaan, penentuan durasi pengerjaan, serta tata kehidupan yang mengutamakan keikutsertaan tenaga pelaksana, supaya penaikan mutu berjalan secara terus-menerus. (Liker, 2004; Moskvicheva et al., 2020; Womack & Jones, 1996)

Di samping tiga panduan pokok tersebut, cara-cara penunjang seperti 5S (Pilah, Susun, Bersihkan, Bakukan, Pertahankan), penanggulangan kerusakan sejak dini, serta penaksiran unjuk kerja berlandaskan alur manfaat secara berkesinambungan juga dinilai memiliki kedudukan vital. Kajian masa kini turut memperlihatkan bahwa penyatuan asas kerja ramping dengan sarana teknologi usaha tahap keempat sanggup mempercepat pendeteksian pemborosan serta menaikkan ketepatan dalam penetapan keputusan, seraya menambah sudut pandang baru pada kaidah ramping konvensional tanpa mengubah hakikat yang terkandung di dalamnya. (Bhamu & Sangwan, 2014; Rahardjo et al., 2023)

Secara singkat, kaidah-kaidah kerja ramping (manfaat, alur kegunaan serta pergerakan, pengambilan, dan keunggulan) membentuk susunan kerja yang teratur guna meniadakan pemborosan, memperlancar jalur penyusunan, menekan persediaan serta ketidaksempurnaan hasil, serta menumbuhkan adat istiadat penyempurnaan berkesinambungan yang melibatkan segenap elemen lembaga usaha. Pedoman-pedoman tersebut saling berkaitan: tanpa penentuan manfaat yang gamblang, penggambaran alur kerja takkan terarah; tanpa pergerakan yang lancar, tata cara pengambilan takkan berdaya guna; dan tanpa tata kehidupan yang gemar menyempurnakan diri, dampak penerapan metode ramping takkan bertahan lama. (Gupta & Jain, 2013; Liker, 2004; Ohno, 1988; Womack & Jones, 1996).

2.3 Pemborosan dalam *Lean*

2.3.1 Jenis-Jenis Pemborosan

Di dalam setiap kegiatan usaha dagang, kehematan merupakan kunci pokok. Akan tetapi, di balik tahapan penyusunan barang, kerap kali timbul hambatan berupa pemborosan. Ada beragam jenis kerugian yang bisa ditemukan. Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan oleh Suhartono (2007), sebagaimana tertuang dalam tulisan Febrianty dan rekannya (2022), tercatat terdapat delapan macam pemborosan yang meliputi:

1. Ketidaktercapaian Keadaan di mana hasil buatan tidak sesuai patokan atau mengalami kerusakan. Kejadian ini mengakibatkan perlunya perbaikan ulang yang kurang berdaya guna, bertambah banyaknya keluhan pemakai, serta keperluan pengawasan mutu yang berlebihan.
2. Pembuatan Berlebihan Kerugian yang timbul lantaran tahapan penyusunan melebihi permintaan pasar, baik dari segi jumlah maupun masa pengerjaan, contohnya menghasilkan barang lebih cepat dari jadwal yang sudah ditetapkan.
3. Masa Jeda Terjadi saat tahapan kerja selanjutnya tertunda. Rentang waktu menganggur ini membuat pelaksana tugas tak sanggup melakukan kegiatan yang memberi keuntungan tambahan sebab harus menunggu hasil dari pengerjaan sebelumnya.
4. Potensi SDM yang Tidak Dimanfaatkan Muncul ketika tenaga pelaksana tidak ditempatkan sesuai dengan keahlian yang dimilikinya, atau tidak dilibatkan secara langsung di dalam jalur penyusunan barang.
5. Pengangkutan Merujuk pada kegiatan pemindahan materi dasar atau barang yang belum jadi dari satu titik pengerjaan ke lokasi kerja lainnya. Walaupun penting dilakukan, langkah ini tidak memberikan manfaat tambahan pada produk, baik dikerjakan lewat alat pengangkut beroda, ban berjalan, maupun cara lain.
6. Persediaan Barang Adalah penimbunan stok secara berlebihan, baik berupa bahan mentah maupun barang setengah jadi di antara tahapan produksi. Kondisi ini menuntut tempat penyimpanan yang lebih luas serta memicu

peluang pemborosan karena adanya cadangan barang yang jumlahnya terlalu besar.

7. Gerakan Tidak Perlu Merupakan perpindahan posisi atau aktivitas petugas yang tiada gunanya, sehingga tak memberi nilai tambah dan justru memperlama durasi penyelesaian tugas.
8. Tahapan Kerja Berlebih Terjadi tatkala cara kerja atau urutan pelaksanaan tugas kurang berdaya guna, tidak berpatokan pada ketentuan baku, atau minim keluwesan. Dampaknya, risiko ketidaksempurnaan hasil buatan menjadi lebih tinggi dan keteraturan proses sulit untuk dijaga.

2.3.2 Dampak Pemborosan terhadap Waktu, Biaya dan Perakitan

Adanya pemborosan di dalam tahapan penyusunan barang akan membawa pengaruh besar terhadap beragam sisi kegiatan, khususnya menyangkut durasi, pengeluaran, serta daya guna kerja. Berikut uraian dampak yang ditimbulkan terhadap masa pengerjaan, biaya, serta proses produksi itu sendiri

1. Akibat pemborosan atas masa kerja Pemborosan berupa waktu tunggu, pergerakan yang kurang efektif, serta tahapan kerja yang berlebihan sanggup memperlama rentang penyelesaian barang. Kondisi ini menjadikan alur perakitan terganggu, dikarenakan tenaga kerja maupun alat produksi harus menunggu keluaran dari tahapan sebelumnya. Sebagai dampaknya, kemampuan perakitan menjadi berkurang, sehingga jumlah hasil produksi yang dihasilkan lebih sedikit dari kemampuan maksimalnya. Lebih jauh lagi, peluang keterlambatan dalam memenuhi keinginan pembeli semakin besar. Nurhasanah dan kawan-kawan (2025) menjelaskan bahwa lamanya waktu siklus produksi yang melampaui batas waktu kerja ideal disebabkan oleh adanya pemborosan, yang berakibat terganggunya efektivitas penggunaan waktu secara umum.

2. Akibat pemborosan atas pengeluaran Pemborosan pun memiliki pengaruh besar terhadap biaya operasional organisasi usaha. Barang yang memiliki kerusakan butuh proses perbaikan ulang, yang otomatis menambah biaya pengeluaran. Proses penyusunan barang yang berlebihan membuat kebutuhan ruang simpan menjadi bertambah, yang berujung pada kenaikan biaya

penyimpanan barang. Di sisi lain, pemindahan barang serta penimbunan persediaan yang melebihi batas wajar juga menambah besar biaya pengangkutan secara keseluruhan. Khalidzky dan Maulidin (2025) memperlihatkan bahwa pemborosan tidak sekadar menaikkan angka pengeluaran, namun juga mengurangi keberhasilan penggunaan segala sumber daya yang dimiliki.

3. Akibat pemborosan atas proses penyusunan barang Dalam jangka waktu panjang, adanya pemborosan mampu menurunkan tingkat hasil kerja serta mutu dari barang yang dirakit. Tindakan yang tidak memberikan keuntungan tambahan membuat kemampuan produksi tidak berjalan secara maksimal, sebab sumber daya yang ada dipakai untuk pekerjaan yang sesungguhnya tidak diperlukan. Selain itu, cara kerja yang belum memiliki standar baku memperbesar kemungkinan munculnya barang yang rusak. Brianti dan Nuswantara (2024) menyatakan bahwa pemborosan berupa barang cacat, penimbunan barang berlebih, serta pengiriman yang tidak dibutuhkan berakibat pada penurunan jumlah hasil produksi, serta berpengaruh pada tingkat kepuasan pembeli secara menyeluruh.

2.4 Alat dan Teknik dalam *Lean Manufacturing*

2.4.1 *Value Stream Mapping (VSM)*

2.4.1.1 Pengertian *Value Stream Mapping (VSM)*

Sebelum mendalami hal-hal yang berkaitan dengan kajian ini, terlebih dahulu perlu dipahami berbagai cara yang hendak diterapkan dalam penelitian tersebut. Salah satu pendekatan yang digunakan adalah pemetaan aliran nilai atau yang dikenal dengan singkatan VSM. Berdasarkan penjelasan Ponda dan rekan-rekannya (2022), pemetaan aliran nilai merupakan gambaran dari keseluruhan serangkaian langkah kerja di tahap penyusunan barang, yang meliputi segala tindakan yang memberikan keuntungan tambah maupun yang tidak memberikan manfaat apa pun. Skema ini dimanfaatkan untuk meninjau jalur pembuatan barang mulai dari bahan dasar, tahap pembentukan hingga menjadi barang jadi, sampai akhirnya diterima oleh pembeli. Hal ini bertujuan agar lebih mudah menemukan bagian yang bisa disempurnakan demi menaikkan tingkat efektivitas kerja.

Terdapat pandangan dari Ramadhan dan timnya (2024) yang menyatakan bahwa VSM adalah sarana yang sangat cocok dipakai sebagai langkah permulaan dalam tahapan perubahan menuju penerapan Sistem Produksi Hemat atau tata kelola usaha yang ramping. Selanjutnya, ada pendapat yang dikemukakan oleh Katuuk dkk. (2024) yang menjelaskan makna VSM sebagai sebuah gagasan yang diterapkan untuk mewujudkan cara kerja produksi yang efisien di dalam sebuah organisasi bisnis. Tujuan utama metode ini adalah untuk memaparkan secara jelas urutan pengerjaan serta arus keterangan yang ada, sehingga mempermudah penilaian dan penemuan segala bentuk pemborosan yang muncul selama serangkaian kegiatan berlangsung, sekaligus berfungsi sebagai landasan untuk melakukan penyempurnaan kinerja. Berdasarkan berbagai pandangan para pakar tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa VSM merupakan sebuah perangkat atau pemikiran yang dijalankan dalam pelaksanaan konsep produksi hemat, guna memetakan keseluruhan jalur kerja dan penyebaran data di lingkungan perusahaan. Alat ini berperan membantu menemukan aktivitas yang memberikan keuntungan tambahan maupun yang tidak memiliki fungsi apa pun, dimulai dari bahan dasar, proses pengolahan, hingga barang jadi diterima oleh pemakai akhir. Oleh sebab itu, VSM dijadikan dasar untuk mengkaji dan menekan pemborosan yang ada, serta sekaligus meningkatkan daya guna dan keberhasilan dari tahapan penyusunan barang.

Di dalam kajian ini, cara kerja Pemetaan Aliran Nilai atau VSM dijalankan untuk melukiskan secara lengkap jalur tahapan penyusunan alat pendingin ruangan pada PT. Lima Jaya Abadi. Lewat pembuatan denah tersebut, segala urutan kegiatan yang dimulai dari perolehan bahan dasar sampai tahap perakitan terakhir bisa dikaji dengan berpatokan pada lama pengerjaan dan tindakan yang dilaksanakan oleh tenaga pelaksana. Penggunaan metode VSM mempermudah penemuan bagian pengerjaan yang menjadi penyebab keterlambatan serta langkah-langkah yang tidak memberi manfaat lebih terhadap kemandirian kerja. Oleh sebab itu, keluaran penelaahan dari teknik ini dijadikan landasan pokok dalam menyusun rencana penyempurnaan guna menaikkan keefektifan penggunaan masa kerja di jalur perakitan.

2.4.1.2 Langkah Langkah VSM

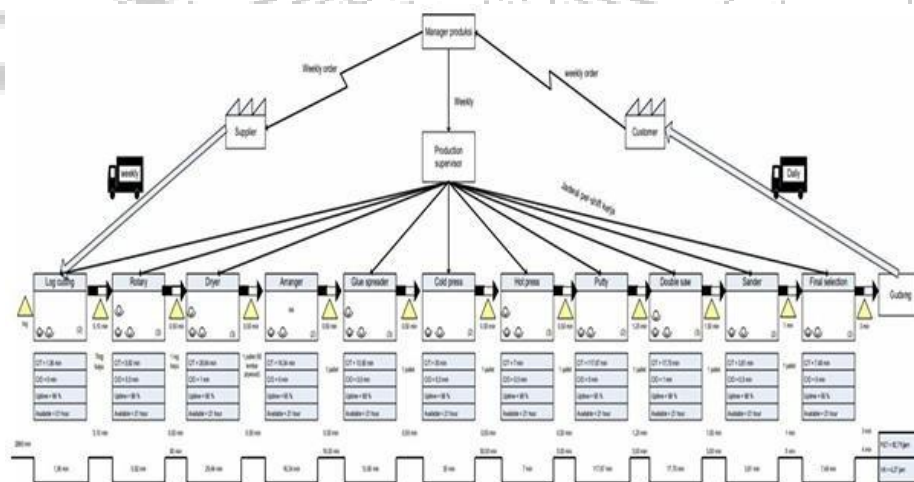
Sesudah mengerti makna serta isi dari VSM, selanjutnya wajib diketahui pula tata cara penggunaan teknik tersebut. Berdasarkan uraian Ponda dan rekan-rekannya (2022), urutan tahapan pelaksanaan metode pemetaan aliran nilai tersebut adalah sebagaimana tercantum di bagian bawah ini:

1. Menemukan dan menandai tahapan penyusunan barang

Langkah permulaan ini dilaksanakan demi mengetahui keseluruhan kegiatan yang terdapat di dalam jalur perakitan, baik yang bersifat pokok maupun yang berfungsi sebagai penunjang. Melalui pembuatan skema yang gamblang, organisasi usaha dapat lebih gampang mendeteksi kemungkinan terjadinya pemborosan.

2. Memvisualisasikan jalur pengerjaan serta keterangan yang ada

Di tahapan ini disusun sebuah denah yang memperlihatkan bagaimana perputaran bahan baku serta data-data berpindah dari satu tahap ke tahap lainnya. Sasarannya adalah supaya keterkaitan antarpengolahan menjadi lebih terlihat jelas, sehingga mempermudah dalam melakukan penelaahan lebih lanjut.



Sumber: Ponda et al. (2022)

Gambar 2.1 VSM Alur Perakitan

3. Menetapkan banyaknya tenaga pelaksana

Banyaknya petugas di masing-masing langkah kerja dicatat, lalu dihitung

keseluruhannya agar diketahui jumlah keseluruhan daya manusia yang ikut serta dalam kegiatan tersebut.

$$O_{Total} = \sum O_i \quad (1)$$

Keterangan:

- O_{Total} = total operator dalam keseluruhan proses
- $\sum O_i$ = Penjumlahan jumlah operator pada proses ke-i

4. Mengukur durasi pengerjaan

Lama penyusunan barang untuk setiap kelompok dihitung dengan cara mengalikannya antara banyaknya barang dalam satu kelompok dengan rata-rata masa pengerjaan untuk setiap satu satuan produk.

$$T_{batch} = Q \times T_{pcs} \quad (2)$$

Keterangan:

- T_{batch} = total waktu perakitan untuk satu *batch*
- Q = jumlah produk dalam satu *batch*
- T_{pcs} = rata-rata waktu pengerjaan satu unit produk

Mengkaji durasi bernilai guna serta yang tidak memiliki nilai guna

- #### 5. Segala kegiatan dikelompokkan menjadi dua bagian, yakni tindakan yang memberikan keuntungan lebih dan langkah kerja yang sama sekali tidak memberikan manfaat tambahan apa pun..

$$T_{Total} = T_{VA} \times T_{NVA} \quad (3)$$

Keterangan:

- T_{Total} = keseluruhan waktu perakitan
- T_{VA} = waktu aktivitas bernilai tambah
- T_{NVA} = waktu aktivitas tidak bernilai tambah

Untuk menghitung persentase aktivitas bernilai tambah digunakan *Value Added Ratio (VAR)*:

$$VAR = \frac{T_{VA}}{T_{Total}} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan:

- VAR = *Value Added Rasio* (rasio aktivitas bernilai tambah)

- T_{VA} = waktu aktivitas bernilai tambah
- T_{Total} = keseluruhan waktu perakitan.

2.4.2 Proses Activity Mapping (PAM)

2.4.2.1 Pengertian *Process Activity Mapping* (PAM)

Cara kerja selanjutnya yang diterapkan adalah pemetaan kegiatan proses atau disingkat PAM. Menurut penjelasan Mahen dan rekannya (2023), teknik ini merupakan sebuah pendekatan yang dirancang oleh para pakar keahlian tata cara industri, guna menyajikan uraian lengkap berkenaan segala tindakan yang berlangsung di dalam lingkungan pelaksanaan tugas. Sasaran utamanya adalah untuk mendeteksi serta menyingkirkan segala pemborosan, ketidaksesuaian, serta hal-hal yang mengurangi keefektifan dalam jalur pengerjaan. Selain itu, terdapat pandangan yang dikemukakan oleh Wrahatnolo dkk. (2015), yang dikutip kembali oleh Firdaus & Wahyudin (2023), yang menyatakan bahwa PAM berupa sebuah bagan yang memaparkan urutan serangkaian langkah di dalam satu tahapan atau tata cara pelaksanaan. Hal ini mencakup tindakan pengolahan, pengecekan, pemindahan barang, masa menunggu, hingga penyimpanan yang terjadi selama kegiatan tersebut berlangsung. Terdapat pula pendapat dari Hasanah dan timnya (2023) yang mengemukakan bahwa PAM adalah gambaran visual berkenaan pergerakan benda nyata maupun penyebaran data, serta turut mencantumkan lamanya waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan setiap bagian pekerjaan yang ada dalam tahapan tersebut.

Berdasarkan berbagai pandangan para ahli di atas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa makna PAM adalah suatu teknik atau bagan yang dimanfaatkan untuk memperlihatkan secara jelas keseluruhan rangkaian aktivitas di dalam satu alur kerja. Hal ini meliputi kegiatan pengolahan, pengawasan, pengangkutan, masa jeda, hingga penyimpanan barang. Metode ini memberikan gambaran mengenai perpindahan benda fisik maupun arus informasi, sekaligus menunjukkan rentang masa yang dibutuhkan bagi setiap tindakan yang dilakukan. Oleh sebab itu, PAM berfungsi menolong dalam menemukan adanya pemborosan, ketidakteraturan, serta ketidakefisienan kerja. Hal ini menjadikan metode tersebut sebagai landasan utama untuk melaksanakan penyempurnaan, serta menaikkan taraf keberhasilan

dan keefektifan dari sistem pengerjaan yang dijalankan.

Teknik Pemetaan Kegiatan Proses atau PAM diterapkan pada kajian ini guna menilai tingkat keefektifan dari setiap tindakan yang berlangsung selama tahapan penyusunan alat pengalir udara. Lewat cara pendekatan tersebut, segala langkah kerja dikaji berdasar pada pengelompokan aktivitas, yaitu yang berfaedah lebih, yang tidak memberikan keuntungan apa pun, maupun yang bersifat wajib dilakukan namun tidak menambah manfaat tambahan. Keluaran penggambaran alur lewat metode PAM memungkinkan peneliti memahami bagian masa kerja yang terserap pada kegiatan yang kurang tepat guna, sekaligus dijadikan landasan untuk menetapkan urutan utama dalam penyempurnaan. Oleh sebab itu, pemakaian teknik PAM memiliki fungsi krusial dalam usaha menaikkan mutu penggunaan waktu pelaksanaan tugas serta memperlancar jalur perakitan, supaya sasaran yang ditetapkan organisasi usaha bisa terpenuhi.

2.4.2.2 Langkah Langkah PAM

Sesudah memahami makna serta isi dari PAM, selanjutnya wajib diketahui pula tata cara pelaksanaan teknik tersebut. Berdasarkan uraian Putra beserta rekannya (2025), urutan tahapan penerapan metode pemetaan kegiatan proses tersebut adalah sebagaimana tercantum di bagian bawah ini:

1. Menemukan dan menandai tindakan pada tahapan penyusunan barang

Tindakan permulaan yang dilakukan adalah menyusun denah segala kegiatan yang berlangsung selama jalur perakitan berjalan. Tiap langkah kerja dicatat secara terperinci berpatokan pada urutan pelaksanaannya. Data yang wajib dikumpulkan mencakup ragam aktivitas, rentang masa yang diperlukan, serta pengelompokan tindakan ke dalam golongan yang bernilai guna, yang tidak memiliki manfaat tambahan, maupun yang bersifat wajib namun tidak memberikan keuntungan lebih. Di dalam metode PAM, kegiatan kerja juga dikelompokkan dengan memakai lima unsur pokok, yakni pelaksanaan, pemindahan barang, pengawasan, penyimpanan, serta masa jeda.

2. Menjumlahkan keseluruhan durasi kegiatan berdasar pengelompokan

Sesudah seluruh tindakan terdeteksi dan tercatat, tahapan selanjutnya adalah mengukur jumlah keseluruhan waktu yang terserap pada setiap kelompok kategori. Cara penghitungan yang dipakai dapat dijabarkan sebagai berikut:

$$Total VA = \sum(Waktu\ aktivitas\ VA) \quad (5)$$

$$Total NVA = \sum(Waktu\ aktivitas\ NVA) \quad (6)$$

$$Total NNVA = \sum(Waktu\ aktivitas\ NNVA) \quad (7)$$

Keterangan :

- VA = aktivitas yang menambah nilai produk/jasa.
- NVA = aktivitas yang tidak menambah nilai dan merupakan pemborosan.
- NNVA = aktivitas yang tidak menambah nilai tetapi wajib dilakukan, misalnya inspeksi.

Mengukur keseluruhan rentang masa pelaksanaan kegiatan

3. Di tahapan ini, seluruh lama waktu dari tindakan yang bernilai guna, yang tidak bermanfaat tambahan, maupun yang bersifat wajib namun tidak memberi keuntungan lebih dijumlahkan satu sama lain, guna mendapatkan angka keseluruhan durasi jalur penyusunan barang. Cara perhitungan yang dipergunakan adalah:

$$Total\ Waktu\ Keseluruhan = Total\ VA + total\ NVA + Total\ NNVA \quad (8)$$

Keterangan:

- Total Waktu Keseluruhan = akumulasi waktu dari semua aktivitas proses

4. Mengukur persentase andalan dari setiap golongan kegiatan

Angka perbandingan tersebut dibutuhkan demi melihat bagian porsi masing-masing kelompok terhadap keseluruhan jalur pengerjaan. Cara penghitungannya yang digunakan adalah seperti tertera di bawah ini:

$$\underline{\%VA = Total VA} \quad (9)$$

$$\begin{aligned} & \textit{Total waktu keseluruhan} \\ & \quad \times 100\% \\ & \%NVA = \frac{\textit{Total NVA}}{\textit{Total waktu keseluruhan}} \end{aligned} \tag{10}$$

$$\begin{aligned} & \quad \times 100\% \\ & \%NNVA = \frac{\textit{Total NNVA}}{\textit{Total waktu keseluruhan}} \end{aligned} \tag{11}$$

Keterangan:

- %VA = persentase waktu aktivitas yang bernilai tambah.
- %NVA = persentase waktu aktivitas yang tidak bernilai tambah.
- %NNVA = persentase waktu aktivitas yang perlu dilakukan meskipun tidak menambah nilai.

5. Mengkaji keluaran pengiraan

Keluaran hitungan teknik PAM dikaji untuk mengukur taraf keberkesanan alur kerja. Sekiranya bahagian tindakan bernilai tambah lebih besar jumlahnya, maka cara pelaksanaan itu boleh dianggap cukup efisien. Sebaliknya, apabila kadar peratusan kegiatan yang tidak memberi faedah tinggi, ini bermaksud ada pembaziran sumber yang wajib dikurangkan. Di sisi lain, sekiranya porsi tindakan yang wajib ada namun tidak menambah nilai cukup besar, pihak organisasi harus meneliti semula apakah langkah kerja itu boleh dikurangkan waktunya atau dilaksanakan dengan lebih pantas tanpa mengurangi peranan utamanya.

2.4.3 5 Why's dan fishbone Diagram

2.4.3.1 Pengertian 5 Why's dan fishbone Diagram

Teknik selanjutnya yang dipakai adalah pendekatan 5 Mengapa serta bagan tulang ikan. Berdasarkan penjelasan Santoso dan Apriasty (2022), kajian 5 Mengapa merupakan satu cara tanya jawab yang sederhana, dimanfaatkan untuk

meneliti keterkaitan antara asal kejadian dan dampak yang ditimbulkan, demi mendapatkan sumber utama dari sebuah kendala. Sementara itu, skema tulang ikan berupa sebuah gambaran visual yang dipakai untuk menelaah serta mendeteksi faktor pemicu yang berkemungkinan besar memengaruhi mutu suatu barang atau jalur produksi. Terdapat pula pandangan dari Ohno (2019), yang dikutip oleh El Farisi beserta timnya (2025), yang menyatakan bahwa metode 5 Mengapa adalah satu cara penelusuran asal mula permasalahan yang pertama kali dirancang oleh Sakichi Toyoda di perusahaan otomotif Toyota pada kurun waktu 1930-an. Di sisi lain, bagan tulang ikan merupakan sarana pengendalian kinerja dan mutu, yang berfungsi untuk menemukan, mengkaji, serta menyusun peta penyebab dasar dari satu kesulitan atau dampak khusus yang timbul.

Terdapat pandangan dari De Fretes (2022) yang menjabarkan bahwa pendekatan 5 Mengapa merupakan cara sederhana guna mengkaji sumber dasar dari suatu kendala dengan cara menelusuri keterkaitan asal kejadian dan dampak lewat serangkaian pertanyaan. Sementara itu, bagan tulang ikan dipaparkan sebagai sarana pengendalian mutu yang menempatkan persoalan pokok pada sisi "kepala" skema, sedangkan unsur-unsur pemicu yang berhubungan dilukiskan berupa dahan-dahan serupa susunan tulang ikan, demi mempermudah penemuan asal mula kesulitan tersebut. Demikianlah uraian para pakar berkenaan makna kedua metode tersebut, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa pendekatan 5 Mengapa adalah cara penelaahan mudah yang dimanfaatkan untuk menelusuri serta menggali hubungan antara penyebab dan akibat, dengan tujuan mendapatkan dasar utama dari sebuah masalah. Cara kerja teknik ini dilaksanakan lewat serangkaian pertanyaan "apa alasannya" secara berulang-ulang, sehingga faktor pemicu sesungguhnya dapat diketahui secara gamblang. Adapun bagan tulang ikan, yang juga dikenal dengan sebutan Skema Ishikawa atau Bagan Sebab Akibat, merupakan perangkat pengelolaan kualitas yang menyusun perkara utama di bagian kepala gambar, sedangkan berbagai hal yang menjadi pendorong terjadinya masalah digambarkan seperti rangkaian tulang sampingan. Alat ini dipergunakan untuk mengkaji, memetakan, serta memvisualisasikan beragam unsur pemicu yang berdampak pada satu persoalan atau hasil tertentu yang diamati.

Di dalam kajian ini, penggabungan teknik 5 Mengapa serta Skema Tulang Ikan diterapkan guna menelusuri asal mula terjadinya keterlambatan dan ketidaktepatgunaan selama jalur penyusunan barang berlangsung. Bagan tersebut memudahkan pengelompokan unsur-unsur pemicu utama ke dalam golongan seperti tenaga pelaksana, tata cara kerja, bahan baku, perangkat produksi, hingga suasana lingkungan kerja yang berdampak pada keefektifan penggunaan masa kerja. Sesudah segala hal pemicu itu terdeteksi, penelaahan menggunakan pendekatan 5 Mengapa dilaksanakan demi meneliti faktor dasar kejadian dengan cara melontarkan serangkaian pertanyaan “apa alasannya” secara bertahap. Lewat cara kerja tersebut, akar persoalan yang menjadi penyebab utama keterlambatan bisa diketahui secara lebih menyeluruh, sehingga jalan keluar yang direncanakan benar-benar berhubungan langsung dan ampuh untuk dijalankan.

2.4.3.2 Langkah 5 *Why's* dan *fishbone* Diagram

Sesudah mengerti makna serta gambaran mengenai teknik 5 Mengapa dan Skema Tulang Ikan, selanjutnya wajib diketahui pula tata cara pelaksanaan kedua pendekatan tersebut. Berdasarkan uraian Santoso dan Apriasty (2022), urutan tahapan penerapan cara kerja 5 Mengapa serta Bagan Tulang Ikan tersebut adalah sebagaimana tercantum di bagian bawah ini:

1. Langkah langkah 5 *Why's*
 - a. Menetapkan persoalan pokok Langkah permulaan ini berupa pencatatan kendala yang sedang dihadapi secara gamblang, singkat, serta dapat diukur kebenarannya. Penentuan kesulitan yang akurat akan membantu mempertahankan sasaran penelaahan, sehingga tidak melebar pada hal-hal yang kurang berkaitan dengan topik bahasan.
 - b. Melontarkan pertanyaan awal berupa kata tanya “Apa alasannya?” Sesudah kendala dirumuskan dengan jelas, tahapan selanjutnya adalah mencari tahu pemicu mula-mula dengan mengajukan pertanyaan “Apa alasannya?”. Tujuan dari pertanyaan pembuka ini adalah untuk mendapatkan keterangan langsung yang menjadi asal mula munculnya hambatan tersebut.
 - c. Mengajukan pertanyaan susulan berupa “Apa alasannya?” secara berulang-ulang Uraian jawaban yang diperoleh dari pertanyaan pertama kemudian

dijadikan landasan untuk melontarkan pertanyaan serupa berikutnya. Tahapan ini dijalankan terus-menerus hingga didapatkan pengertian yang jauh lebih mendalam mengenai unsur-unsur yang menjadi pendorong timbulnya masalah.

- d. Mengakhiri rangkaian pertanyaan saat asal mula kendala sudah diketahui. Kegiatan bertanya ini tidak wajib berhenti persis pada urutan kelima. Proses pengkajian boleh diakhiri lebih dini jika akar persoalan sudah terang benderang, atau diteruskan lebih lama lagi seandainya faktor dasar penyebabnya belum juga terungkap sepenuhnya.
 - e. Menyusun jalan keluar berdasar pada sumber utama kesulitan. Setelah asal mula perkara berhasil dideteksi dengan tepat, tahapan penutup adalah merencanakan langkah perbaikan yang cocok diterapkan. Solusi tersebut wajib dipusatkan pada unsur pemicu yang paling mendasar, agar mampu mencegah terulangnya kembali kendala yang serupa di masa yang akan datang.
2. Langkah langkah *fishbone Diagram*
- a. Memastikan persoalan yang hendak dikaji. Tahap awal ialah menyusun rumusan persoalan yang menjadi pokok bahasan, lalu mencantumkannya di bagian teratas bagan. Hal ini sangat diperlukan supaya tujuan penelitian tetap terjaga dan tidak berubah arah.
 - b. Menetapkan kelompok pemicu utama. Sesudah persoalan ditentukan, segala hal yang berpotensi menjadi pemicu kemudian diklasifikasikan ke dalam golongan yang lebih luas. Umumnya dipakai metode 5M+1E yang meliputi unsur tenaga kerja, bahan baku, tata cara, alat kerja, sistem pengukuran, serta kondisi lingkungan.
 - c. Merinci unsur pemicu yang mungkin ada pada setiap golongan. Masing-masing kelompok kemudian dijabarkan secara lebih mendetail dengan memasukkan berbagai hal yang diduga berpengaruh terhadap munculnya persoalan. Langkah ini biasanya dilaksanakan lewat pembahasan bersama atau tukar gagasan agar segala kemungkinan penyebab dapat tercakup secara lengkap.
 - d. Menyampaikan pertanyaan untuk menelusuri asal mula persoalan. Setelah

daftar kemungkinan pemicu terkumpul, langkah selanjutnya adalah menelaah lebih jauh dengan mengajukan pertanyaan mendasar. Pertanyaan tersebut bertujuan untuk membuktikan apakah unsur yang dimaksud benar-benar memiliki kaitan serta dampak terhadap pokok persoalan yang sedang dikaji.

- e. Mengkaji hasil akhir guna menemukan sumber masalah Langkah penutup berupa penelitian mendalam terhadap keseluruhan isi bagan untuk menentukan pemicu yang memiliki dampak paling besar. Hasil dari tahapan ini akan dijadikan acuan utama dalam menyusun urutan tindakan perbaikan, sehingga persoalan dapat dikurangi dampaknya atau diselesaikan sepenuhnya.

Menurut penjelasan yang sudah dipaparkan, cara Pemetaan Aliran Nilai, Pemetaan Aktivitas Proses, Pertanyaan Mengapa Berulang, dan Bagan Tulang Ikan ditetapkan sebab saling mengisi dalam menelaah keefektifan masa pelaksanaan tugas pada tahapan penyusunan alat penggerak udara di Perusahaan Lima Jaya Abadi. Keempat sarana itu memberi kesempatan kepada pengkaji untuk menggambarkan jalur pelaksanaan, menghitung durasi kegiatan yang memiliki manfaat tambahan, serta menjumpai pangkal permasalahan dari ketidakefisienan secara terstruktur. Penggunaan gabungan teknik ini menolong organisasi usaha mendapatkan pandangan lengkap tentang asal muasal keterlambatan serta kemungkinan kenaikan hasil kerja. Melalui kesimpulan pengkajian yang didapatkan, diharapkan badan usaha dapat merancang langkah pembenaran yang tepat guna demi meraih sasaran penyusunan barang secara tetap dan berdaya guna.

2.5 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

| Penulis & Tahun | Latar Belakang Penelitian / Objek Kajian | Pendekatan / Metode | Sasaran Penelitian / Deskripsi Singkat |
|---------------------|---|--|---|
| (Silambi, 2024) | Pengurangan pemborosan pada aktivitas assembling di sektor manufaktur | Lean Manufacturing, Value Stream Mapping | Meminimalkan waktu tunggu produksi serta mendeteksi aktivitas yang tidak bernilai tambah dalam proses perakitan |
| (Rahmadianto, 2025) | Kajian pemborosan pada tahapan | Lean Manufacturing dan | Menentukan jenis limbah dominan serta menekan |

| Penulis & Tahun | Latar Belakang Penelitian / Objek Kajian | Pendekatan / Metode | Sasaran Penelitian / Deskripsi Singkat |
|----------------------------|---|--|--|
| | assembling industri manufaktur | Waste Assessment Model | pemborosan guna meningkatkan efektivitas proses perakitan |
| (Driouach, 2023) | Implementasi konsep lean pada industri manufaktur skala kecil | Kerangka Lean Manufacturing, metode 5S, dan Value Stream Mapping | Menekan pengeluaran akibat waste serta meningkatkan produktivitas perusahaan kecil |
| (Sanders, 2016) | Penggabungan konsep Industry 4.0 dengan lean manufacturing | Kajian pustaka dan analisis konseptual | Mendukung penerapan lean melalui pemanfaatan teknologi Industry 4.0 untuk meningkatkan efisiensi produksi |
| (Nordin, 2014) | Analisis penerapan lean pada industri otomotif di Malaysia | Studi eksploratif dan survei | Mendorong peningkatan produktivitas sekaligus meminimalkan pemborosan melalui penerapan lean manufacturing |
| (Panigrahi, 2023) | Dampak lean manufacturing terhadap performa operasional | Analisis kuantitatif terhadap praktik lean | Meningkatkan mutu produk serta efisiensi biaya pada proses assembling manufaktur |
| (Hidayatullah, 2024) | Upaya pengurangan waste dalam kegiatan manufaktur | Lean Manufacturing dan Waste Assessment | Mengurangi pemborosan bahan baku serta waktu kerja pada aktivitas perakitan |
| (G Miller, 2010) | Integrasi lean manufacturing dengan konsep manufaktur berkelanjutan | Studi kasus dan simulasi | Menekan pemborosan sambil mempertahankan keberlanjutan dalam proses produksi |
| (Hidayatullah, 2024) | Penerapan lean pada sistem e-supply chain management | Lean Manufacturing dan analisis performa rantai pasok | Meningkatkan kinerja distribusi serta mengurangi jumlah persediaan |
| (Prawira, 2024) | Kajian pustaka mengenai alat dan penerapan lean manufacturing | Studi literatur Lean Manufacturing | Menilai efektivitas Value Stream Mapping dalam mendeteksi aktivitas pemborosan |

Menurut kajian sebelumnya, pengaplikasian Sistem Produksi Hemat terbukti ampuh dalam menekan pemborosan serta menaikkan daya guna tahapan penyusunan barang. Pengamatan yang dilakukan Silambi (2024) dan Rahmadianto

(2025) mengindikasikan bahwa pemakaian Pemetaan Aliran Nilai dan Kerangka Pengukuran Pemborosan sanggup mendeteksi sekaligus menurunkan langkah-langkah yang tak memiliki kegunaan tambahan, sehingga rentang waktu pengerjaan bisa dipersingkat. Temuan senada juga disampaikan oleh Driouach (2023), yang menyoroti fungsi pendekatan 5S dalam menyempurnakan penataan ruang serta menekan durasi pelaksanaan tugas yang tidak memberikan hasil.

Di samping hal tersebut, Sanders (2016) mendapati bahwa penyatuan kaidah Produksi Hemat dengan kemajuan teknologi Industri 4.0 sanggup memperlancar penyebaran data serta memangkas masa penantian. Di sisi lain, Nordin (2014) memverifikasi bahwa penerapan sistem efisiensi di sektor kendaraan bermotor Malaysia sukses menaikkan daya hasil tenaga pelaksana. Temuan yang diungkapkan Panigrahi (2023) turut memperkokoh pandangan bahwa penerapan metode pengolahan yang hemat sumber daya bukan hanya menekan pengeluaran pada tahapan penyusunan barang, melainkan juga mengembangkan mutu pelaksanaan kegiatan. Kajian ini akan mengacu pada asas Produksi Hemat, secara khusus memakai pendekatan Pemetaan Aliran Nilai, guna menelaah serta mengoptimalkan penggunaan masa kerja dalam urutan perakitan alat penggerak udara di Perusahaan Lima Jaya Abadi. Lewat pendeteksian langkah-langkah yang membuang waktu, diharapkan dapat disusun rencana pembenaran yang berkemampuan mempersingkat rentang penyusunan barang sekaligus meningkatkan kinerja badan usaha tersebut.